

2/5/1 (Item 1 from file: 351)
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.



012729301 **Image available**
WPI Acc No: 1999-535414/199945
XRPX Acc No: N99-398117

Spread spectrum communication apparatus for transmitting and receiving
e.g. audio data, computer data, moving image - has multiplier that
processes symbol series output of switching unit and repeating signal
from signal repeating unit

Patent Assignee: YRP IDO TSUSHIN KIBAN GIJUTSU KENKYUSHO (YRPI-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11234188	A	19990827	JP 9841004	A	19980209	199945 B
JP 2972694	B2	19991108	JP 9841004	A	19980209	199952

Priority Applications (No Type Date): JP 9841004 A 19980209

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11234188	A		13	H04B-007/24	
JP 2972694	B2		11	H04B-007/24	Previous Publ. patent JP 11234188

Abstract (Basic): JP 11234188 A

NOVELTY - The SS communication apparatus has a multiplier that processes the symbol series output of a switching unit (118) and repeating signal from a signal repeating unit (115). The switching unit switches and outputs two or more kinds of generated random symbol series by predetermined switching pattern based on the data transmission rate of an input signal without depending on the paragraph of the data signal. DETAILED DESCRIPTION - Symbol repetition is performed on the input signal which has a data transmission rate of below the standard transmission rate. The signal repeating unit outputs the repeating signal with standard transmission rate. A symbol generator outputs two or more kinds of random symbol series.

USE - For transmitting and receiving e.g. audio data, computer data, moving image.

ADVANTAGE - Various transmission rates can be easily and accurately determined by increasing the cut period and performing transmission rate estimation. Uses simplified decoder for performing decoding process in desired rate. Ensures high-speed and simple de-spreading process after the decision process. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the component block diagram of the SS communication apparatus. (115) Signal repeating unit; (118) Switching unit.

Dwg.1/7

Title Terms: SPREAD; SPECTRUM; COMMUNICATE; APPARATUS; TRANSMIT; RECEIVE;
AUDIO; DATA; COMPUTER; DATA; MOVE; IMAGE; MULTIPLIER; PROCESS; SYMBOL;
SERIES; OUTPUT; SWITCH; UNIT; REPEAT; SIGNAL; SIGNAL; REPEAT; UNIT

Derwent Class: W02

International Patent Class (Main): H04B-007/24

International Patent Class (Additional): H04B-001/707

File Segment: EPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2972694号

(45) 発行日 平成11年(1999)11月8日

(24) 登録日 平成11年(1999)8月27日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 B 7/24
1/707H 0 4 B 7/24
H 0 4 J 13/00E
D

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-41004
(22) 出願日 平成10年(1998)2月9日
(65) 公開番号 特開平11-234188
(43) 公開日 平成11年(1999)8月27日
審査請求日 平成10年(1998)2月9日

(73) 特許権者 395022546
株式会社ワイ・アール・ビー移動通信基
盤技術研究所
神奈川県横須賀市光の丘3番4号
(72) 発明者 小橋 敏也
神奈川県横須賀市光の丘3番4号 株式
会社ワイ・アール・ビー移動通信基盤技
術研究所内
(74) 代理人 弁理士 高橋 英生 (外1名)

審査官 伊東 和重

(56) 参考文献 特開 平9-312590 (J P, A)
国際公開98/52307 (W O, A 1)
電子情報通信学会技術研究報告 V o
1. 97 No. 320 (A・P97 98-
113) p. 7-13

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スペクトラム拡散通信装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基準となる伝送速度が定められており、
フレーム単位で可変レート伝送を行うことのできるスペ
クトラム拡散通信装置であって、

前記基準となる伝送速度以下の情報伝送速度を有する入
力信号についてシンボル繰返しを行って、前記基準と
なる伝送速度の繰返し信号を出力する信号繰返し手
段と、

少なくとも2種類以上の互いに独立なランダム符号系列
を発生する符号発生手段と、

該符号発生手段から出力される2種類以上の互いに独立
なランダム符号系列を、当該入力信号の情報伝送速度に
応じた切替えパターンであって、情報信号の区切りに依
らずに各伝送速度に共通の長さを有する切替えパターン
により切り替えて出力する切替え手段と、

2

該切替え手段から出力される符号系列を前記繰返し信
号に乗算する手段とを備える送信機を有することを特徴
とするスペクトラム拡散通信装置。

【請求項2】 前記切替えパターンは直交符号に対応し
たパターンとされていることを特徴とする前記請求項1
記載のスペクトラム拡散通信装置。

【請求項3】 前記切替え手段は、前記入力信号が基準
となる伝送速度であるとき、その切替えパターンを、一
種類のランダム符号系列若しくは時間間隔で隣り合う拡
散符号系列が常に互いに独立なランダム符号系列のいづ
れか一方のパターンとすることを特徴とする前記請求項
1または2に記載のスペクトラム拡散通信装置。

【請求項4】 基準となる伝送速度が定められており、
フレーム単位で可変レート伝送を行うことのできるスペ
クトラム拡散通信装置であって、

3

少なくとも2種類以上の互いに独立なランダム符号系列を発生する符号発生手段と、
 受信信号を複数に分配する分配手段と、
 前記分配された各々の経路上で対応する前記ランダム符号系列と前記受信信号とを乗算する乗算手段と、
 該乗算手段による乗算結果を情報信号の区切りに依らずに各伝送速度で共通の時間で区切り、該区切られた乗算結果に基づいて、前記受信信号が、どの伝送速度に対応するランダム符号系列切替えパターンで拡散されているかを推定する伝送速度推定手段と、
 該伝送速度推定手段による推定結果を記憶する記憶手段と、
 少なくとも二回以上の伝送速度推定により当該伝送速度の判定を行う伝送速度判定手段と、
 該伝送速度判定手段の判定結果に基づき当該受信信号を積算する積算手段と、前記伝送速度判定手段の判定結果に基づき前記積算手段の出力の復号処理を行う復号手段とを備える受信機を有することを特徴とするスペクトラム拡散通信装置。

【請求項5】 入力信号の情報伝送速度と伝搬環境との両方あるいはいずれか一方に応じて、入力信号を1または複数に分配する分配手段と、該分配手段の出力が入力される複数の送信部とを有し、該複数の送信部からの出力を加算して送信する送信手段と、
 受信信号を1または複数に分配する分配手段と、該分配手段の出力が入力される複数の受信部とを有し、該複数の受信部からの出力を結合して出力する受信手段とを備え、
 前記複数の送信部は、それぞれランダム符号系列が互いに独立な前記請求項1～3のいずれか1項における送信機とされており、
 前記複数の受信部は、それぞれランダム符号系列が互いに独立な前記請求項4における受信機とされていることを特徴とするスペクトラム拡散通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音声データおよび電算機データや、動画像等の大容量の情報、あるいは、リアルタイムかつ大容量の高速データ等の異なる伝送速度の情報信号を、効率的に扱うことのできるスペクトラム拡散通信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】有線通信の分野では、パケット通信技術によって、電算機データ等を異なる伝送速度でサービスすることが可能となっている。このため、無線通信の分野でも無線LAN等でその対応が求められている。従来は、パイロット信号を別に用意したり、情報信号のフレーム内にプリアンプル信号を乗せることにより異なる伝送速度での情報伝送を実現している。

【0003】近年、米国で標準化された北米符号分割多

4

重ディジタルセルラ (IS-95) 方式は音声程度の伝送速度での可変レート伝送を実現している (Roberto Pado vani, "Revers Link Performance of IS-95 Based Cellular Systems", IEEE Personal Comm. Third Quarter 1994 Vol.1 No.3, PP. 28-34)。この方式においては、可変レート伝送の実現のために、送信側でトラヒックチャンネルと呼ばれる情報伝送用のチャンネルに誤り検出に付加されたCRC (cyclic redundancy check) ビット、畳込み符号化処理等が伝送速度判定にも用いられている。これらは受信機側で復号処理後に再符号化処理を行うことによりシンボル誤り率の検出、CRCチェック等の手段で、伝送速度の情報をパイロット信号やプリアンプル信号などに付加することなく、可変レートで送られてくる情報の伝送速度のブラインド判定を実現している。

【0004】ところで、このような再符号化処理を行うことによるシンボル誤り率の検出、CRCチェック等による伝送速度の判定は復号処理の後に行われるために、予め伝送速度を固定してから復号処理を行うことは困難である。したがって、ある伝送速度で送信された信号であると仮定して復号処理を行った結果に対する判定方法を取る必要がある。したがって、あるフレームに対して並列に複数の復号処理が可能であるか、正しいレート判定がなされるまでに全ての可変し得る伝送速度での復号処理の繰り返しが可能なが求められる。

【0005】ここで、前記IS-95方式における基地局の送信機及び移動局の受信機の概略構成の一例を図6及び図7にそれぞれ示す。図6に示す基地局の送信機においては、8.6、4.0、2.0、0.8 (k b p s) (b p s : bit per second) の4種類の伝送速度のいずれかの伝送速度の情報信号511が入力される。それぞれの伝送速度において、フレームは172、80、40、16ビットで構成されている。入力された情報信号511はCRC付加部512で伝送速度が8.6および4.0 (k b p s) である場合にフレーム中にそれぞれ12および8ビットのCRCビットが付加される。次に、受信側において復号処理をする際の精度向上等の目的で復号用テールビット付加部513で全ての伝送速度において8ビットの0がフレームの終わりに付加される。その後、レート1/2、拘束長9ビットの畳込み符号化処理が符号化部514で行われる。この結果、各々の伝送速度は19.2、9.6、4.8、2.4 (k s p s) (s p s : symbol per second) となる。そして、シンボル繰り返し部515において各々を0、1、3、7回繰り返す処理がなされ、いずれの情報伝送速度であっても最大のシンボル速度である19.2 (k s p s) に統一される。例えば、符号化後の速度が4.8 k s p s の場合にはシンボルを3回繰り返す処理が行われ、同じビットが4連続シンボル繰り返されることとなる。

5

【0006】その後、バースト的な誤りをランダム化するためにインターリーブ部516でブロックインターリーブ処理が施され、ロングコード発生器517において生成されコード変換器518により19.2kHzの信号とされたユーザ識別のためのロングコードによりランダム符号化され、マルチプレクサ520に入力される。マルチプレクサ520は、前記信号と電力制御信号とを選択して出力するものであり、この際に電力制御信号にもコード変換器519からのロングコード信号が重畳される。マルチプレクサ520からの出力信号は、チャンネル間の直交化のためのウォルッシュ符号により直交変換され、該直交変換された信号は、2相に分けられて、拡散符号発生器521、522により生成されるセル識別のための拡散符号で拡散された後に、搬送波に重畳されて送信信号523となる。

【0007】移動局の受信機側では、図7に示すように、前記基地局からの送信信号523を復調してベースバンド信号を得る。例えばフィンガ回路と呼ばれるレイク受信回路にてセル識別の拡散符号の同期、周波数同期、逆拡散などの処理が行なわれ、デマルチプレクサ611、コード変換器612、613、ロングコード発生器614、加算器により元のシンボルが復元され、復元されたシンボルはデインターリーブ部615にてデインターリーブされる。この段階では受信された情報信号が前記4種類の伝送速度のうちのいずれの伝送速度で基地局送信機に入力された情報信号であるかの判定を行っていない。そこで、全ての伝送速度によるビタビ復号処理が復号処理部616、617、618、619で行われる。この復号処理の結果を元に伝送速度の判定を行うことになる。ここでは、復号処理の後にテールビットを除去して、再符号化器621、624、626、627で再符号化を行い、受信信号と比較することでシンボル誤り率を求めることにより伝送速度を判定する伝送速度判定手段と、CRCビットを含めて9.2、4.4(kbps)を伝送速度とする場合にはCRCのチェックを行うことで伝送速度を判定する伝送速度判定手段とを併用する伝送速度判定回路628による構成を示している。この伝送速度の判定結果に基づいて、所望の伝送速度の復号用テールビットとCRCビットを除去した情報

(9.2、4.4kbpsのときはCRC除去回路622、625の出力)が切替え手段629で選択されて復号信号となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上のような構成においては、受信機はどの伝送速度の情報が送信されているかの判定を復号処理後に行っている。この場合、復号処理後に各々で再符号化した結果と受信信号との間のシンボル誤り率を4種類の伝送速度で比較したり、CRCのチェックをしたりする処理により、伝送速度を判定して所望の伝送速度での再生信号を得ることになる。した

6

がって、受信機において受信された信号を複数の復号処理部に分配して複数の復号処理を並列に行うことになるために復号処理部が複雑になっている。

【0009】従来のセルラーシステムにおいては音声程度の伝送であったためにその復号処理部は実現可能なレベルであったが、より高速な伝送速度が求められるシステム、例えばMPEG2相当の動画像伝送の可能なFPLMTS(Future Public Land Mobile Telecommunication Systems)のフェーズ2に求められているシステムにおいては、1チャンネル当たり最大で数Mbps程度の伝送速度を持つ情報信号の復号処理部を実現する必要があるために、より高速な処理が求められる。また、このような高速な伝送システムにおいては選択する伝送速度の種類が増加することが想定される。この場合、従来のシステムでは選択する伝送速度の種類が増加する毎に復号処理部の並列数を増加する必要があるためにさらに実現が困難となる。さらに、従来の構成ではフレーム内がある固定の情報列、例えばオール0のような場合にCRCでは伝送速度が判定不能になる場合がある。このためにコンピュータデータ等の低い誤り率が要求される送信に対しては何らかの対策なしに送信することは難しい。

【0010】そこで、本発明は、復号処理を複数の伝送速度で施すことなく、また、フレーム内の情報列がどのような構成であっても伝送速度の判定が行なえるブライント型可変レートデータ伝送が可能なスペクトラム拡散通信装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のスペクトラム拡散通信装置は、基準となる伝送速度が定められており、フレーム単位で可変レート伝送を行うことのできるスペクトラム拡散通信装置であって、前記基準となる伝送速度以下の情報伝送速度を有する入力信号についてシンボル繰り返しを行って、前記基準となる伝送速度の繰り返し信号を出力する信号繰り返し手段と、少なくとも2種類以上の互いに独立なランダム符号系列を発生する符号発生手段と、該符号発生手段から出力される2種類以上の互いに独立なランダム符号系列を、当該入力信号の情報伝送速度に応じた切替えパターンであって、情報信号の区切りに依らずに各伝送速度に共通の長さを有する切替えパターンにより切り替えて出力する切替え手段と、該切替え手段から出力される符号系列を前記繰り返し信号に乗算する手段とを備える送信機を有することを特徴とする。また、前記切替えパターンは直交行列の各々の行で構成された直交符号に対応したパターンとされている。さらに、前記切替え手段は、前記入力信号が基準となる伝送速度であるとき、その切替えパターンを、一種類のランダム符号系列若しくは時間間隔で隣り合う拡散符号系列が常に互いに独立なランダム符号系列のいずれか一方のパターンとしている。

7

【0012】さらにまた、上記目的を達成するために、本発明のスペクトラム拡散通信装置は、基準となる伝送速度が定められており、フレーム単位で可変レート伝送を行うことのできるスペクトラム拡散通信装置であって、少なくとも2種類以上の互いに独立なランダム符号系列を発生する符号発生手段と、受信信号を複数に分配する分配手段と、前記分配された各々の経路上で対応する前記ランダム符号系列と前記受信信号とを乗算する乗算手段と、該乗算手段による乗算結果を情報信号の区切りに依らずに各伝送速度で共通の時間で区切り、該区切られた乗算結果に基づいて、前記受信信号が、どの伝送速度に対応するランダム符号系列切替えパターンで拡散されているかを推定する伝送速度推定手段と、該伝送速度推定手段による推定結果を記憶する記憶手段と、少なくとも二回以上の伝送速度推定により当該伝送速度の判定を行う伝送速度判定手段と、該伝送速度判定手段の判定結果に基づき当該受信信号を積算する積算手段と、前記伝送速度判定手段の判定結果に基づき前記積算手段の出力の復号処理を行う復号手段とを備える受信機を有することを特徴とする。

【0013】さらにまた、上記目的を達成するために、本発明のスペクトラム拡散通信装置は、入力信号の情報伝送速度と伝搬環境との両方あるいはいずれか一方に応じて、入力信号を1または複数に分配する分配手段と、該分配手段の出力が入力される複数の送信部とを有し、該複数の送信部からの出力を加算して送信する送信手段と、受信信号を1または複数に分配する分配手段と、該分配手段の出力が入力される複数の受信部とを有し、該複数の受信部からの出力を結合して出力する受信手段とを備え、前記複数の送信部は、それぞれランダム符号系列が互いに独立な前記請求項1～3のいずれか1項における送信機とされており、前記複数の受信部は、それぞれランダム符号系列が互いに独立な前記請求項4における受信機とされていることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明によるスペクトラム拡散通信装置の一実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。図1には本発明におけるスペクトラム拡散通信装置の送信機及び受信機の構成が示されている。なお、ここでの情報変調はBPSK変調とする。また、2種類のランダム符号系列PN1、PN2の切替えにより伝送速度を判定する場合を示している。

【0015】図1において、複数の伝送速度を取り得る情報信号111は復号用テールビット付加部112において符号化処理時の拘束長に応じてフレームの終わりにオール0が付加される。例えば、従来例のIS95方式と同様の拘束長であれば8ビットの0が付加されることになる。次に、符号化処理部113において畳込み符号化が行われた後に、情報変調部114で例えばBPSK等の情報変調処理がなされる。その後、前述と同様のシ

8

ンボルの繰り返し処理が行われ、全ての伝送速度の情報信号が基準となる伝送速度に統一される。その後、インターリーブ部116で情報信号のバースト的な誤りを減らす目的でインターリーブ処理が行われる。次に、同一経路上に少なくとも2種類以上のランダム符号系列の発生が可能な拡散符号発生器117で発生したランダム符号系列を伝送速度に応じた切替パターンに従って切替えて出力する切替え手段118から出力される拡散符号系列と乗算されることで拡散信号119が得られる。この切替え手段118の切替パターンについては後述する。

【0016】なお、本実施の形態においては前述した従来の送信機に示された幾つかの処理を省略しているが、本提案方式を満足する形で付加することが可能である。例えば、従来の送信機においてCRC付加部512が示されているがCRCによる情報信号の誤り検出を行うために付加しても良い。また、インターリーブ後にユーザ識別のためのロングコードの加算処理が省略されているがこれも同様に付加しても構わない。この後の直交変換も同様である。さらに従来例ではI、Q相で拡散処理を行っているが、この場合にはI、Q相の各々に2種類の拡散系列を割り当てることになる。また、本実施の形態においては、符号化部113の後に情報変調部114を構成したが、拡散処理後に情報変調を行うような構成も可能である。また、BPSK変調でなくQPSK変調を行う場合には、I、Q相の各々に少なくとも2種類以上の拡散符号系列発生手段が用意されることになる。この場合、I、Q相に使用される拡散符号系列が共通であっても異なっても構わない。

【0017】一方、受信機側において、送信機側における拡散処理直後と同様の状態を示す受信信号120は2つに分配され、各々の経路で送信機側で用いられた2種類のランダム符号系列PN1、PN2のいずれかを発生する逆拡散符号発生器121、122により乗算される。各乗算された信号は伝送速度推定部123に入力され、この伝送速度推定部123はどの伝送速度のランダム符号系列切替えパターンで拡散されているかを推定して、この結果を推定結果記憶手段124に記憶する。ここで、少なくとも2回以上の伝送速度の推定結果が記憶された後に伝送速度判定部125でどの伝送速度の情報信号であるかの判定がなされる。この判定結果を元に、遅延器126、127で該判定に要する期間だけ遅延された乗算後の信号が切替え手段128で伝送速度に応じて切替え選択された後にデインターリーブ部129でデインターリーブされ、伝送速度に応じた積算がなされる。ここでは伝送速度を伝える制御信号が破線で示されている。次に、伝送速度の判定結果に応じて情報復調部130で情報の復調がなされた後に復号処理部131で伝送速度に応じた復号処理がなされ復号信号132が得られる。なお、切替手段128にて伝送速度に応じて切り替え選択された信号を積算した後、デインターリーブ

するようにしてもよい。

【0018】なお、本実施の形態の受信機においては、送信機側の付加及び変更に応じて、機能を付加及び変更することが可能である。したがって、前記図7の従来の受信機において示された幾つかの機能が省かれている。これらは送信機側に機能が付加されることにより追加される。例えば、送信側でCRC付加部が追加されるとCRCチェック回路が追加される。ただし、CRCチェック時に伝送速度は既知となっているので伝送速度に応じた変更手段を有していれば種類の伝送速度でのCRCチェック処理を行うことになる。また、送信側においてユーザ識別のためのロングコードが付加されていれば、ロングコードをはずすための処理等を行う必要がある。

【0019】図2は、フレーム内の情報信号を拡散する際に、前記切替手段118において、情報信号の伝送速度に応じてどのようにランダム符号系列PN1、2が選択されているかの一例を示す図である。この図において、拡散前の符号化情報信号を図中左側に示し、それに対応する拡散後の符号化情報信号をその右側に示している。ここでは、基準となる伝送速度を a (sps)として、従来と同様に4種類の伝送速度を取り得る場合について図示している。また、プリアンプル信号、復号化用テールビット信号等がフレーム内の構成要素となることが想定されるが図示は省略する。また、切替パターンの構成要素が0のときにPN1、1のときにPN2を選択するものとする。

【0020】図示する例においては、伝送速度 a (sps)の際の信号はPN1だけで拡散されて、PN2では拡散されない。したがって、 a (sps)の場合は0000が切替パターンとなっている。このように、基準となる伝送速度でこのパターンを採用すれば受信側で伝送速度が判定された後は従来通りに逆拡散符号系列を切替えずに受信可能となり、基準となる伝送速度以下の場合に切替を行うことになるので、回路負荷が最も重い基準速度時の負荷軽減となる。

【0021】また、伝送速度が $a/2$ (sps)の場合は、図示するように切替パターンが0101となり、同一データがPN1、PN2の順で $1/a$ (sec.)づつ拡散される。なお、このパターンのように時間間隔で隣り合う拡散符号系列が常に異なるランダム符号系列となるパターンを基準となる a (sps)に用いた場合には、2シンボル期間以内の遅延波の分離が可能となる。

【0022】また、伝送速度が $a/4$ (sps)の場合は、初めにPN1で $2/a$ (sec.)の間拡散された後にPN2で $2/a$ (sec.)の間拡散される。この $a/4$ (sps)の場合も、 $a/2$ (sps)と同様に、PN1、PN2で拡散される間は同一データである。最後に、レート $a/8$ (sps)の場合は、同一データが繰り返される $a/8$ (sec.)の $1/a$ (se

c.)まではPN1、 $1/a$ からは $2/a$ (sec.)の間隔でPN2、PN1、PN2で拡散されて最後は $1/a$ (sec.)の間PN1で拡散される。

【0023】図3は、前記切替パターンの一例を示す図であり、前記図2の伝送速度毎の切替パターンは、図3に示した 4×4 のアダマール行列の各行を a は1行目、 $a/2$ は2行目というように割り当てている。また、図3に併記した 8×8 のアダマール行列を拡散符号系列切替用パターンに用いれば $8/a$ (sec.)毎に8種類のレートを選択することも可能である。このように、各切替パターンを直交行列の各々の行で構成された直交符号に対応するパターンとすることにより、伝送速度判定の際に各伝送速度間での確からしさを一様にするができる。なお、ここでは各レート間のPN1、PN2の発生パターンが直交するようにアダマール行列を用いているが直交することにこだわらなければ、例えば $4/a$ (sec.)の発生パターンで16種類のレートを判定することも可能である。

【0024】次に、前記図2に示した場合と同様に4種類の伝送速度の情報信号である可能性のある送信信号を受信した受信機における伝送速度判定手順の一例を図4に示す。ここで、 $4/a$ (sec.)の符号数を Q (chip)と置き、 Q チップ単位で伝送速度推定処理を行っているものとする。なお、この伝送速度推定の単位は、これに限られることはなく、伝送速度の種類や拡散符号の切替パターンに応じて、適宜決定することができる。なお、ここでは、伝送速度の判定条件を満たした時、または、フレームの終わりまで伝送速度推定を繰り返した時に伝送速度を判定する場合について示している。

【0025】前記伝送速度推定部123では、PN1、PN2と乗算された各受信信号120について、それぞれ $Q/4$ チップづつ積算した後にそれらの絶対値をとる($S1$ 、 $S2$)。次に、 $4/a$ (sec.)間でPN1とPN2の発生パターンが伝送速度 a (sps)の条件を満たしている場合、推定結果記憶手段124でカウンタ a を+1する($S3$ 、 $S4$)。 $a/2$ 、 $a/4$ 、 $a/8$ についても同様に $4/a$ (sec.)間隔で条件を満たしているかの判定を伝送速度推定部123で行い、条件を満たしている場合には推定結果記憶部124で各々のカウンタである b 、 c 、 d を+1する($S6$ 、 $S7$ 、 $S9$ 、 $S10$ 、 $S12$ 、 $S13$)。すなわち、 $Q/4$ チップ($1/a$ (sec.)に対応する)の受信信号とPN1およびPN2との相関出力の絶対値が前記切替パターンのいずれに対応しているのかを判定する。そして、いずれかの切替パターンに一致しているときには対応するカウンタをインクリメントする。

【0026】そして、条件が満たされた伝送速度に関しては、カウンタの計数値がその伝送速度であると判定するための閾値を超えたかどうかを伝送速度判定部125で確認する($S5$ 、 $S8$ 、 $S11$ 、 $S14$)。この時に

推定結果記憶手段124の所望伝送速度のカウンタの値が閾値を超えていた場合にはその伝送速度で送信された情報信号であると判定する。また、フレームの終わりまで判定を繰り返してもレートが判定閾値を超えない場合には、どの伝送速度のカウンタが最も高い値を示しているかを比較することで伝送速度を判定する(S15、S16、S17、S18)。

【0027】なお、ここではフレームの終わりまで推定を繰り返す場合を示したが、フレームを超えない所定回数で伝送速度の推定を打ち切っても構わない。また、ここでは伝送速度を常に確定することとしているが、閾値等の条件を満たさない場合には伝送速度判定不能として処理することも可能である。さらに、推定を電力値で行うとか、推定値をその値のまま加算した結果で判定を行う等、他の方法での判定も可能となる。

【0028】このように、スペクトラム拡散通信装置におけるスペクトラム拡散送信機、およびスペクトラム拡散受信機を構成することにより、パイロット信号、プリアンブル信号などに伝送速度情報を付加することなく、伝送速度の判定を行うことができる。さらに、復号処理以前に伝送速度の判定が行われるために、復号処理を所望のレートでのみ行えば良いので復号処理部を簡略化すると共に、その処理量を削減できる。さらに、伝送速度推定を行う周期を長くすることで容易に多種類の伝送速度を判定できるようになる。

【0029】以上の説明においては、入力信号の伝送速度が前記基準となる伝送速度以下であるものとして説明したが、入力信号の伝送速度が前記基準となる伝送速度よりも高速であるときにおいても本発明を適用することが可能である。また、入力信号の伝送速度が前記基準となる伝送速度以下の場合であっても、伝搬環境に応じて当該伝送速度を変更する(低下させる)ことが必要となる場合がある。このような各場合に対処できるようにした本発明の他の実施の形態について、図5を参照して説明する。

【0030】図5は、本発明のこの実施の形態の一構成例を示すブロック図である。この図において、前記図1に示した構成要素と同一の構成要素には同一の番号を付して説明の重複を避けることとする。図示するように、この実施の形態においては、各チャネルに対応した複数の送信部301~30nおよび複数の受信部401~40nが設けられている。各送信部301~30nは同一の構成とされており、それぞれ、前記図1に示した復号用テールビット付加部112~切替手段118が設けられている。また、212は送信側制御信号211により制御され、入力される情報信号111を前記複数の送信部301~30nのうちの所定数の送信部に分配する分配処理部である。

【0031】例えば、入力情報信号の伝送速度が前記基準となる伝送速度よりも高速であるときには、前記送信

側制御信号211により、前記送信部301~30nのうち該入力信号111の伝送速度に対応する数の送信部に前記入力信号を分配して、各送信部において並列に当該情報信号について送信処理を行い、各送信部301~30nの出力を加算して拡散信号119を送信することができる。また、伝搬状態が悪化して、所定の伝送速度では所定の通信品質を期待することができない場合には、前記送信側制御信号211により、複数の送信部に入力信号を分配し、複数のチャネルを使用して、低伝送速度で当該入力信号を送信することができる。なお、入力信号の通信品質が満たされた際の伝送速度が基準伝送速度以下であるときには、前記送信部301~30nのうちの任意の1つに該入力信号を入力する。この場合は、前述した図1の場合と同様の動作となる。

【0032】一方、受信側装置においては、送信機から送信される前記拡散信号119に対応する受信信号120が受信され、該受信信号120は並列に設けられた受信部401~40nに並列に入力される。各受信部401~40nはいずれも同一の構成とされており、基本的に前記図1に示した受信機と同一の構成とされている。ただし、前記伝送速度推定部123、推定結果記憶手段124および伝送速度判定部125に代えて、チャネル有無判定及び伝送速度推定部223、チャネル及び伝送速度推定結果記憶手段およびチャネル及び伝送速度判定部225とされている。前記チャネル有無判定及び伝送速度推定部223は、当該受信部に割り当てられたチャネルに受信すべき信号があるか否かを判定するとともに前記伝送速度推定部123と同様に当該チャネルの伝送速度の推定を行う。また、チャネル及び伝送速度推定結果記憶手段224及びチャネル及び伝送速度判定部225も、当該チャネルに受信すべき信号があるか否かを判定するとともに、前記伝送速度推定結果記憶手段124および前記伝送速度判定部125と同一の処理を行う。前述の場合と同様にして、前記各受信部401~40nにおいて並列にそれぞれのチャネルの信号の受信処理が行われ、各受信部401~40nの出力は、結合処理部231において再びもとの伝送速度の信号に復元されて、復号信号132とされる。

【0033】また、226は前記切替手段128からの出力信号から伝搬状態を推定する伝搬路推定部であり、各受信部401~40nにおける伝搬路推定部226の出力は加算されて受信側チャネル制御信号232として出力される。前述のように、伝搬路状態に応じて伝送速度を変更する場合には、この受信側チャネル制御信号232を前記送信側チャネル制御信号211とする。また、この受信側チャネル制御信号自体を送信側に伝送するようにしてもよい。

【0034】なお、以上の説明においては、PN1およびPN2の2種類のランダム符号系列を入力信号の伝送速度に対応した切替パターンで切り替えて得られる拡散

符号系列を用いる場合について説明したが、３種類以上のランダム符号系列を使用し、これらを所定のパターンで切り替えて得られる拡散符号系列を使用するようにしてもよい。

【００３５】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のスペクトラム拡散通信装置によれば、送信機に、基準となる伝送速度以下の伝送速度の入力信号についてシンボル繰返しを行って、基準となる伝送速度の繰返し信号を出力する信号繰返し手段と、少なくとも２種類以上のランダム符号系列を発生する符号発生手段から出力される２種類以上のランダム符号系列を当該入力信号の情報伝送速度に応じた所定の切替えパターンで情報信号の区切りに依らずに切り替えて出力する切替え手段とを具備したことにより、パイロット信号、プリアンブル信号などに伝送速度情報を付加することなく、伝送速度の判定を行うことができ、復号処理以前に伝送速度の判定が行われるために、復号処理を所望のレートでのみ行えば良いので復号器を簡略化すると共に、その処理量を削減できる上に、伝送速度推定を行う周期を増やすことで容易に多

種類の伝送速度を判定できるという優れた効果を奏する。

【００３６】また、前記切替えパターンを直交符号に対応したパターンとすることで、伝送速度判定の際に各伝送速度間での確からしさを一様とすることができ、各伝送速度間での判定誤りを一様にするという優れた効果を奏する。さらに、入力信号が基準となる伝送速度であるときに、一種類のランダム符号系列による切替えパターンを用いることにより、判定後の処理が最も高速になる際の逆拡散処理を容易にするという優れた効果を奏する。また、基準となる伝送速度における一シンボル周期を超える遅延波の分離等が困難な場合には、一種類のランダム符号系列ではなく時間間隔で隣り合う拡散符号系列が常に異なるランダム符号系列となるような切替えパターンとすることで、この逆拡散処理の時点で少なくとも２シンボル周期を超えない遅延波の分離を行うこともできるという優れた効果を奏する。

【００３７】さらにまた、データの区切りに依らずに各伝送速度で共通の時間で区切り、その時間内でどの伝送速度のランダム符号系列切替えパターンで拡散されているかを推定する伝送速度推定手段と、この推定結果を記憶する記憶手段と、少なくとも二回以上の伝送速度推定により伝送速度判定を行う伝送速度判定手段と、その判定結果に基づき復号処理を行う復号手段を有するスペクトラム拡散通信用受信機によれば、上述の送信機において送信された信号の伝送速度を精度良く判定することができるという優れた効果を奏する。さらにまた、入力された情報の伝送速度が基準となる伝送速度以上の場合および／または伝搬環境に応じた伝送速度の変更手段を有している場合に、上述のスペクトラム拡散通信装置を一

つのチャンネルとして複数有することにより、基準となる伝送速度を超えるような伝送速度の情報が伝送できるようになるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明のスペクトラム拡散通信装置の一実施の形態におけるスペクトラム拡散送信機及びスペクトラム拡散受信機の構成の一例を示すブロック図である。

【図２】図１に示したスペクトラム拡散送信機において、拡散前と拡散後のフレーム構成の一例を示す図である。

【図３】ランダム符号系列切替えに用いる直交行列の具体的な例を示す図である。

【図４】図１に示したスペクトラム拡散受信機における、伝送速度推定部、推定結果記憶手段、伝送速度判定部での具体的な伝送速度判定方法を示す状態図である。

【図５】本発明のスペクトラム拡散通信装置の他の実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図６】ディジタルセルラ方式の携帯電話システムの基地局のトラヒックチャンネルの送信部の従来の構成例を示すブロック図である。

【図７】ディジタルセルラ方式の携帯電話システムの移動機の受信部の従来の構成例を示すブロック図である。

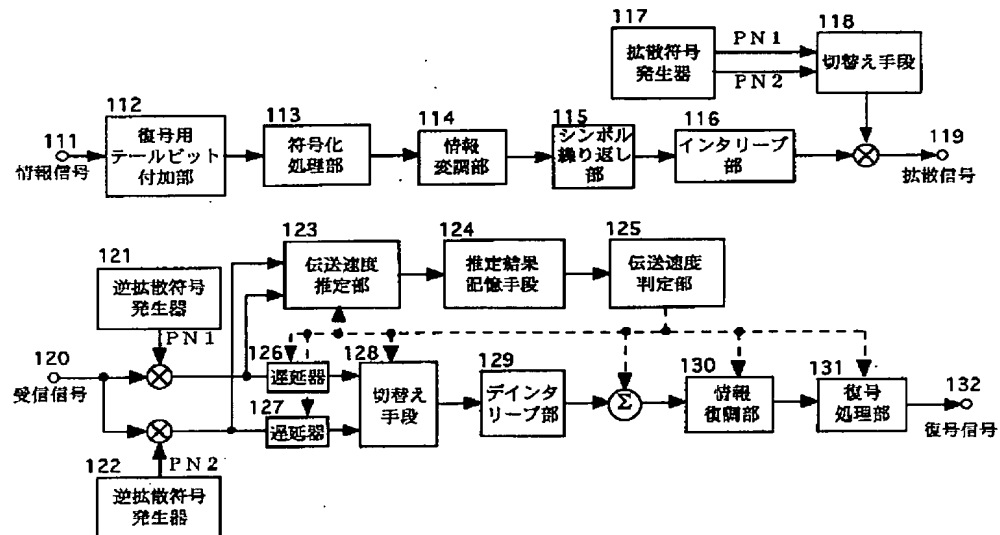
【符号の説明】

１１１、５１１ 情報信号
 １１２、５１３ 復号用テールビット付加部
 ５１２ ＣＲＣ付加部
 １１３、５１４ 符号化処理部
 １１４ 情報変調部
 １１５、５１５ シンボル繰返し部
 １１６、５１６ インタリーブ部
 １１７、５２１、５２２ 拡散符号発生器
 １１８、１２８、６２９ 切替え手段
 １１９ 拡散信号
 １２０ 受信信号
 １２１、１２２ 逆拡散符号発生器
 １２３ 伝送速度推定部
 １２４ 推定結果記憶手段
 １２５、６２８ 伝送速度判定部
 １２６、１２７ 遅延器
 １２９、６１５ デインタリーブ部
 １３０ 情報復調部
 １３１、６１６、６１７、６１８、６１９ 復号処理部
 １３２ 復号信号
 ２１１ 送信側チャンネル制御信号
 ２１２ 分配処理部
 ２２３ チャンネル有無判定及び伝送速度推定部
 ２２４ チャンネル及び伝送速度推定結果記憶手段
 ２２５ チャンネル及び伝送速度判定部
 ２２６ 伝搬路推定部
 ２３１ 結合処理部

15
 232 受信側チャネル制御信号
 301~30n 送信部
 401~40n 受信部
 517 ロングコード発生器
 518、519 コード変換器
 520 マルチプレкса
 523 送信信号

16
 611 デマルチプレкса
 612、613 コード変換器
 614 ロングコード発生器
 620、623 CRCチェック回路
 621、624、626、627 再符号化器
 622、625 CRC除去回路

【図1】

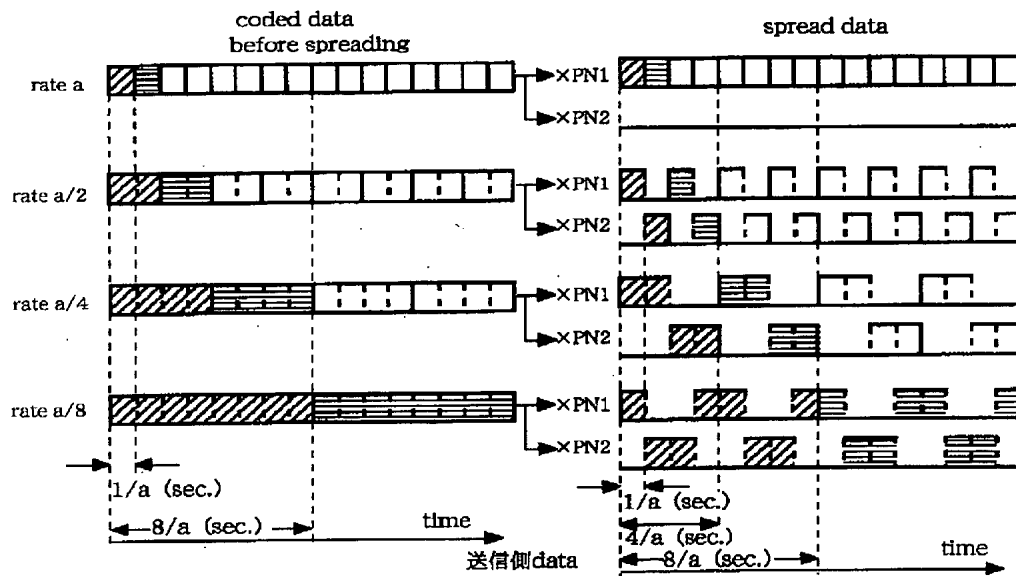


【図3】

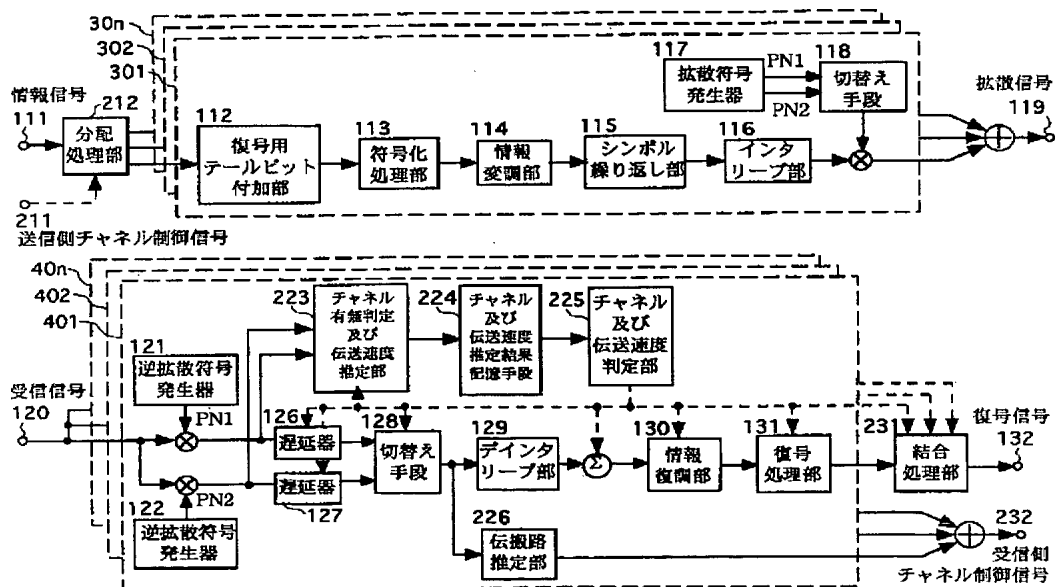
$$H_4 = \begin{bmatrix} 0000 \\ 0101 \\ 0011 \\ 0110 \end{bmatrix} \quad H_8 = \begin{bmatrix} 00000000 \\ 01010101 \\ 00110011 \\ 01100110 \\ 00001111 \\ 01011010 \\ 00111100 \\ 01101001 \end{bmatrix}$$

アダマール行列の一例

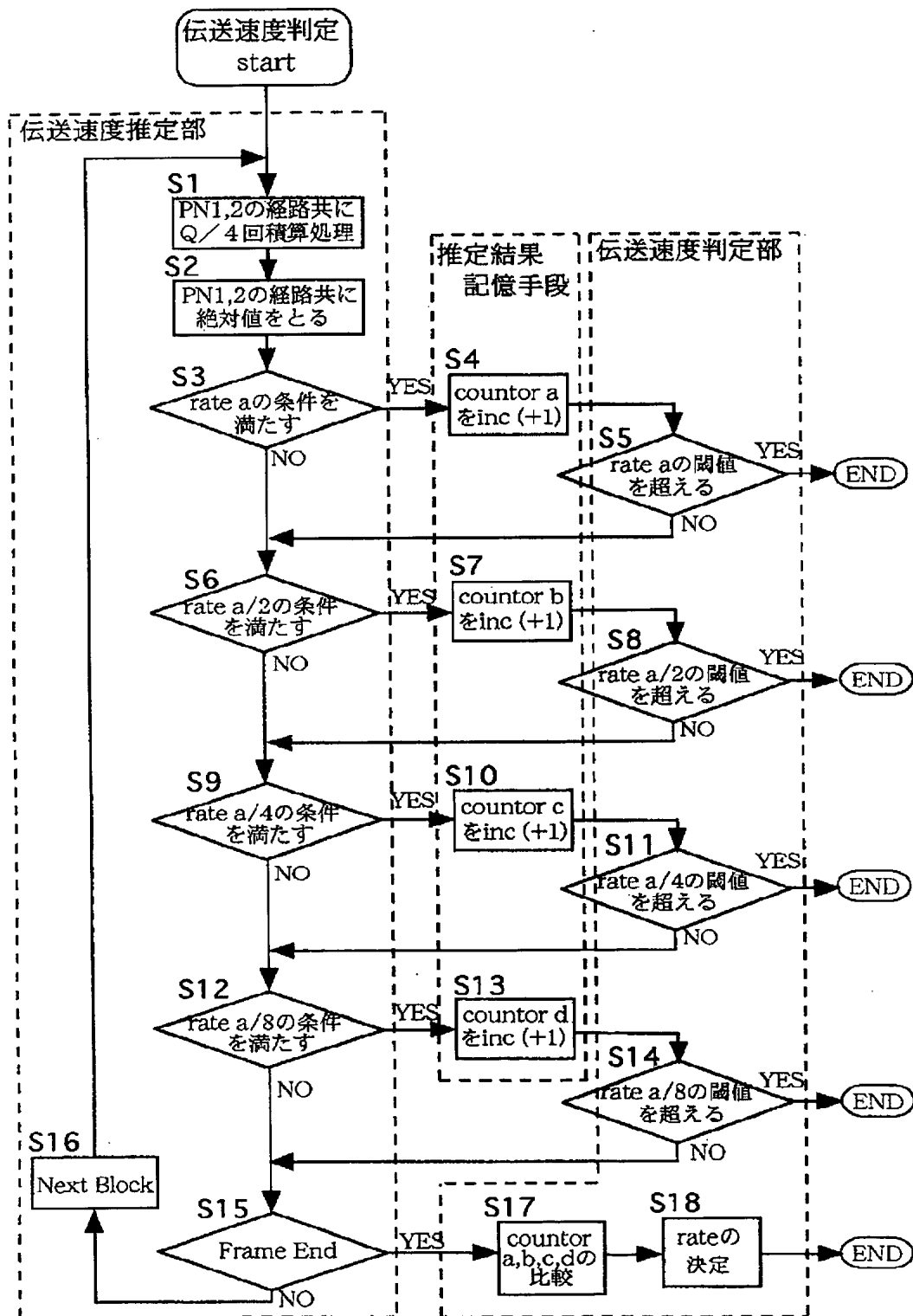
【図 2】



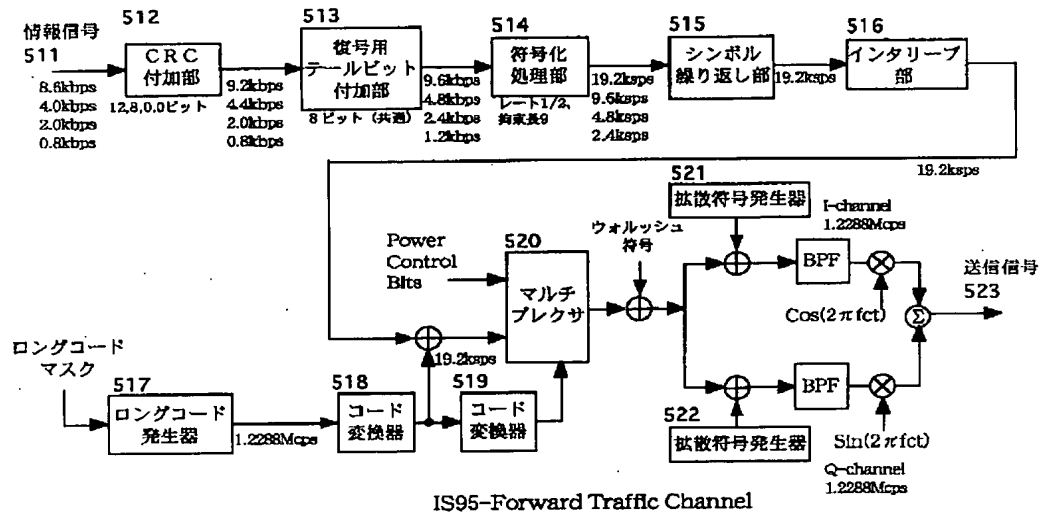
【図 5】



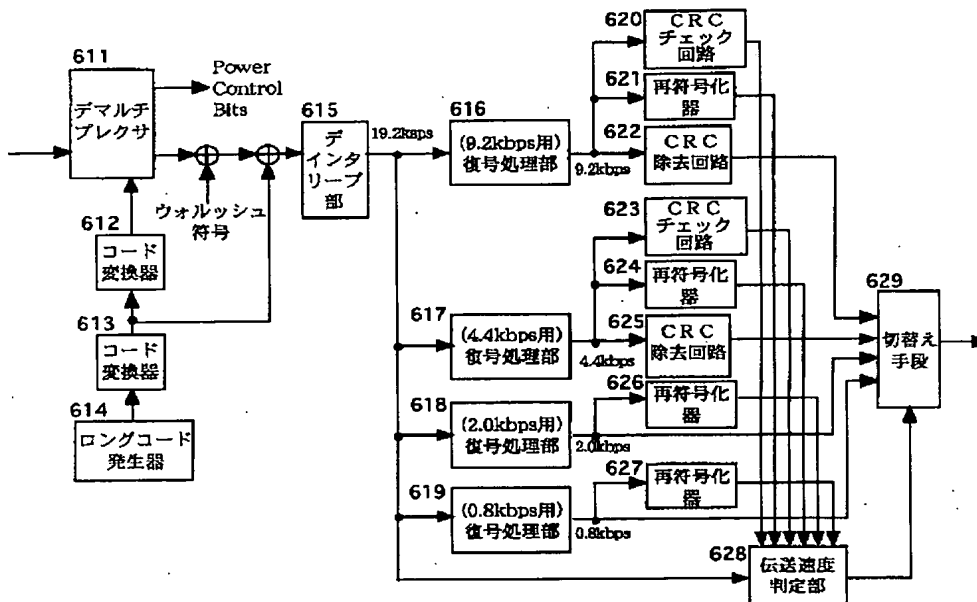
【図4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(58) 調査した分野(Int. Cl. ⁶, DB名)

H04B 1/69 - 1/713

H04B 7/24 - 7/26

H04J 13/00 - 13/06

H04Q 7/00 - 7/38